

優先権主張  
1次出願国 出願年月日 出願番号  
アメリカ合衆国 1970年7月6日 第328597号

2 費4円

特 許 願 (1)

昭和 46 年 7 月 5 日

(2000円)

特許庁長官 井 土 武 久 殿

② 特願昭 46-49496 ① 特開昭 47-2314

③ 公開昭 47.(1972) 2. 4

審査請求 有 (全 6 頁)

⑬ 日本国特許庁

⑬ 公開特許公報

1. 発明の名称

アノ アノ  
復 調 器

2. 発 明 者

住 所 アメリカ合衆国 マサチューセッツ州  
フリンガム スタンレー・ドライブ

氏 名 ドナルド ウォルズ ジヤング

3. 特許出願人

居 所 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 10020  
ニューヨーク ロックフエラー プラザ 30  
名称 (757) アールシーエー コーポレーション  
代表者 エム エス ウインタース  
国 籍 アメリカ合衆国

4. 特許代理人

郵便番号 651  
住 所 神戸市葺合区雲井通7丁目4番地  
神戸新聞会館内  
電話 (078) 25-2211  
氏 名 (5376) 清水 哲 (ほか2名)

庁内整理番号

⑤ 日本分類

6161 63

98(4)E0



46 649495

方式  
審査

明 細 書

1. 発明の名称

復 調 器

2. 特許請求の範囲

正弦波に反応し、正弦波の所定の極性の各ピークに対してパルスを生ずるピーク検出器と、正弦波と他の信号から成る複合信号が印加される入力端子と、電荷蓄積手段に接続された出力端子を持つ増幅器と、更にこの増幅器の出力端子と電荷蓄積手段の間に接続されたスイッチとを具備し、前記ピーク検出器は発生された各パルスに反応してスイッチを閉じるよう動作して増幅された複合信号レベルまで上記電荷蓄積手段を充電するようになされた復調器。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、復調器回路に、特に受調されてない(非受調の)信号発生のために、ピーク検出器とスイッチを用いる復調器回路に関するものである。

この技術分野において既に知られている多くの

復調器では、基準搬送波を復調回路へ結合するための変圧器が必要である。これは比較的高価であり、さらに、集積回路に組み込むのに不便である。

この発明は、ピーク検出器、スイッチおよび電荷蓄積手段から成る復調器回路として実施できる。

ピーク検出器は、印加される正弦波信号に反応して、その正弦波形の、与えられた極性に於けるピーク毎に1つのパルスを生ずる。増幅器の入力端子には正弦波信号とその他の信号から成る複合信号が供給される。この増幅器の出力端子と電荷蓄積手段との間に、スイッチが接続されている。このスイッチは、上述のパルスに反応して閉じられ、電荷蓄積手段は増幅器の出力端子に現われる信号レベルまで充電される。

以下図面を参照しつつこの発明を詳細に説明する。

第1図に示されたピーク復調器には、ピーク検出器4、演算増幅器6、スイッチ6および電荷蓄積手段たとえばキャパシタ10が含まれている。受調されていない正弦波搬送波がこの検出器4の

入力端子12に供給される。搬送波における所定の極性をもつピーク毎に、ピーク検出器の出力端子14に、1個のパルスが発生される。たとえば、ピーク検出器が、正弦波搬送波の負のピークに対応するとすれば、搬送波の負のピーク毎に、出力端子14に1個のパルスが発生される。かようなパルスが発生される度に、端子14とスイッチ8を結ぶ接続によつて示されるように、パルス期間だけスイッチ8が閉じられる。

上述されたものと同じ周波数ではあるが、情報信号によつて振幅変調された正弦波搬送波を含む複合信号が、演算増幅器6の入力端子16に印加される。増幅器6の出力端子20は、スイッチ8の端子18に接続されている。スイッチ8が閉じられるたびに、端子20における信号が、スイッチを介してキャパシタ10を充電する。キャパシタの放電回路が抵抗器23によつて形成され、その値は、キャパシタ10の放電時間定数が、充電時間定数より遙かに大となるよう充分に大きくとられている。従つて、以下でさらに詳細に説明されるように、搬送波上

(3)

シスタ60のベース電極64は、電位源-V1に直接接続されている。トランジスタ60のコレクタ電極66は、ピーク検出器2の出力端子14に、また抵抗器68を介して基準電位源+V1に接続されている。

つぎに、第4図の回路内に現われるいくつかの波形を示す第5図を参照されたい。波形Aは、ピーク検出器4の入力端子12に印加される非変調正弦波搬送波である。波形Aの負側に向う部分が、トランジスタ30のベース・エミッタ間のダイオード効果による電圧降下に、ダイオード28における電圧降下を加えたものよりやや負側のしきい値電圧( $V_T$ )に達すると、トランジスタ30が導通を始める。第5図において、波形Aの時刻 $t_1$ で導通が始まり、キャパシタ26を充電する。トランジスタ30が導通状態になると、そのコレクタの負電圧は減少して波形Cに示されているように、アース電位に近づく。端子12に印加された電圧の変化に伴つて、キャパシタ26と抵抗器32および34との接続部がしきい値電圧 $V_T$ より正になつた時点 $t_2$ (波形A)に、トランジスタ30の導通が停止する。従

(5)

へ変調された信号中の変化に伴つて振幅の変化する、比較的滑らかな電圧が、キャパシタ10の端子間に生成される。

第2図に、上述の回路のさらに詳細が示されている。ピーク検出器4の入力端子12が、電荷蓄積手段たとえばキャパシタ26の1つの端子に接続され、キャパシタ26は別の端子で、抵抗抵抗器32を介して、トランジスタ30のベース電極28に接続されている。キャパシタ26はまた、抵抗器34を介して、回路の接地点に接続されている。エミッタ電極36が、ダイオード38を介して回路接地点に接続されている。コレクタ電極40は、抵抗器42を介して基準電位源-V1に、また結合キャパシタ50を介して、トランジスタ48のベース電極46に接続されている。ベース電極46は、抵抗器44を介して、電位源-V1よりさらに負側にある基準電位源-V2に接続されている。エミッタ電極52も電位源-V2に接続されている。コレクタ電極54は、抵抗器56を介して電位源-V1に、また抵抗器62を介してトランジスタ60のエミッタ電極に接続されている。トラン

(4)

つて、期間 $t_1$ — $t_2$ 間において、電極40に正のパルス70が形成され、向機にして波形Aに引續いて生ずる負のピーク毎に正のパルス(波形D)が形成されることが理解されよう。

コレクタ電極40に発生される正のパルスは、キャパシタ50を介して、トランジスタ48のベース電極に結合される。このパルスによつてトランジスタ48がドライブされて導通し、これによる負のパルスが、トランジスタ60のエミッタ・コレクタ通路を経て、端子14に達する。第3図のDで示されるように、入力端子12に印加された非変調正弦波搬送波の各負ピークによつて、ピーク検出器の出力端子14に、負のパルスが発生される。

第2図のスイッチ8は、出力端子14に接続されたベース電極70を持つエミッタ・トランジスタから成る。コレクタ電極72は、第1エミッタ電極74と、演算増幅器6の出力端子20とに接続されている。第2エミッタ電極76は、スイッチ8の端子22を形成する。端子22と回路接地点間、キャパシタ10と抵抗器23が並列に接続されている。

(6)

この回路に利用されるエミッタ・トランジスタ8の特性によつて、導通状態で、増子20と増子22間に高インピーダンス(250メガオーム級)が示される。このトランジスタが導通状態になると、50オーム程度のインピーダンスと、第1と第2のエミッタ電極74と76の間に、50マイクロボルト程度の低いオフセット電圧が示される。図に示されるような、第1エミッタ電極74がコレクタ電極78に直接接続された構成では、トランジスタ8は双方向性素子として働く。増子14に負パルスが発生すると、トランジスタ8は導通状態となる。増子20に負信号が現われれば、回路の接地点から、キャパシタ10、増子22、エミッタ76-エミッタ74、増子20、フィードバック抵抗器80を経て、演算増幅器6の入力増子へ電流が流れて、キャパシタの両増子間に負の波形が生ずる。逆に、増子20に正の信号が現われると、増子20からエミッタ74-エミッタ76の比較的低いインピーダンスの通路、キャパシタ10を経て回路接地点へ電流が流れて、キャパシタをばさんで正の波形を生ずる。

(7)

うな複合信号が印加されると考えよう。前述されたように、この複合信号は波形Aと同じ周波数の正弦波搬送波の、情報信号によつて変調されたものである。変調器(図示されていない)によつて発生されたこの波形Bは波形Aと同相にあるものと仮定する。 $t_1-t_2$ 間(第3図)において、増幅器6の増子20に、負信号80(波形B)が作られる。負信号80に一致して、ピーク検出器78の増子14に、負パルス72a(波形D)が作られる。これによつてトランジスタ8が導通状態とされる。そこで、回路接地点からキャパシタ10、エミッタ76-エミッタ74間の低インピーダンス経路を経て、増子20へ電流が流れる。キャパシタ10が増子20に与える波形の負レベルは実質的に等しくなるまで、充電される。これが波形F(第3図)のFで示されている。トランジスタ8がオンとされる時間間隔毎につきつぎと、キャパシタ10は増子20に生じる信号の負レベルまで充電される。

エミッタ-エミッタ間の導通インピーダンスと演算増幅器の出力インピーダンスの和は、約50オ

(9)

上述の場合でコレクタが相対的に正の場合は、コレクタ電極78からベース電極70を経て、ピーク検出器8の増子14へも電流が流れる。コレクタ-ベース電流の大きさは、エミッタ-エミッタ電流より大きい。しかし、この大きさは、演算増幅器6の高いゲイン利得(60デシベルより高い)のため、キャパシタ10の両端に現われる波形を乱すほどのものではない。

スイッチ8として、1個のエミッタ電極を持つ標準型のバイポーラ・トランジスタを用いることもできる。しかし、かようなトランジスタを用いると、一方向のみの電流となり、かつ20ミリボルト程度の高いコレクタ-エミッタ間オフセット電圧が生じる。そこで、この結果とし、高いオフセット電圧をもつた一方向性の信号のみを復調できることとなる。これに反し、2エミッタ・トランジスタによれば、正と負の両極性をもち、低いオフセット電圧の信号を復調することが可能となる。

さて、増子16に、第3図の波形Bで示されるよ

(8)

うである。キャパシタ10の容量は約0.01マイクロファッドである。これによつて、充電時定数は0.5マイクロ秒程度となる。キャパシタ10は、約0.01時定数で、実質的に増子20に与える信号レベルまで充電される。従つて、スイッチ8の制御増子に印加される各パルス72(波形D)は、3.0マイクロ秒より僅かに長い持続時間を持つ必要がある。抵抗器23は約1メガオームのインピーダンスを有し、これによつて約10ミリ秒の放電時定数が見られる。そこでこの結果として、波形Aは200マイクロ秒の周期を持つものと仮定すると、キャパシタ10はパルスとパルスの間で、ほとんど放電しない。かくして、キャパシタ10の両端には変調包絡線に対応する滑らかな波形Fが現われる。

つぎに、変調器(図示せず)によつて発生される波形Bが、波形Aから180°だけ位相がずれていると仮定する。たとえば、期間 $t_3-t_4$ (第3図)の間に、増幅器6の増子20に、正の信号84(波形B)が発生するものとする。正の信号84に一致して、ピーク検出器78の増子14に、負のパルス

(10)

72b (矩形D) が発生され、これによつてトランジスタ8は導通状態となる。そこで、端子20からエミッタ74と76を通じて電流が流れ、実質的に端子20における正のレベルまで、キャパシタ10を充電する。これが波形F (第3図) の6dで示されている。トランジスタ8が導通状態にされる相続く期間ごとに、キャパシタ10が、端子20に生じた信号の正のレベルまで充電される。再び、キャパシタ10の両端には変調包絡線が現われる。

この発明を実施した全波ピーク復調器が第4図に示されている。これは多くの点について第1図と第2図のピーク復調器に似ている。これらに加えて、増幅器6の出力端子20に入力端子が接続され、また回路における第2のスイッチを構成するPNP型エミッタ・トランジスタ94のコレクタと第1エミッタの接続部に出力端子90の接続されたインバータ88が設けられている。第2エミッタ96が端子22に接続されている。トランジスタ94のベース電極98が、正ピーク検出器100の出力端子に接続されており、検出器100は端子12に接続され

(11)

接続されている。ベース電極104は、スイッチ8のベース電極70と同じく、矩形波発生器106の出力端子に接続されている。

矩形波発生器106は、周波数 $f$ の矩形波を発生する。増幅器6の端子14に印加される振幅変調された搬送波信号は同じ周波数 $f$ を持っている。矩形波の負の部分毎に、第4図の回路は、第1、2および4図の各回路と同様に動作する。矩形波の正の部分毎に、PNP型トランジスタ102はオンとされ、スイッチ8はオフとされて、キャパシタ10が端子90での信号レベルまで充電される。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の実施例を概括的に示す図、第2図は、第1図に示されたこの発明の実施例をさらに詳細に示す図、第3図は、第2図の回路の動作の理解を助けるための1群の波形を示す図、第4図は、この発明を実施した全波ピーク復調器の概要回路図、第5図は、この発明を実施した全波平均化復調器の概要回路図である。

4...ピーク検出器、6...増幅器、10...電

(12)

た入力端子を開いている。

端子12に印加される正弦波搬送波の負のピークを検出する毎に、第4図の回路は第1図と第2図の回路と同様に動作する。変置100によつて正のピークが検出されるとき、変置94のベース電極98に負のパルスが印加され、これをオンとし、スイッチ8はオフとされる。同時に増幅器6の出力端子20に現われる正の信号が変置88によつて反転され、キャパシタ10が端子90に現われる信号のレベルまで充電される。従つて、全波ピーク復調器は、第1図と第2図に示される半波ピーク復調器に対して2倍の情報率で動作する。これによつて、出力端子2に現われる包絡線がさらに倍らかにされる。

第5図は全波平均化復調器を示し、これは第4図の復調器と幾分同じ様に動作する。しかし、この回路の第2のスイッチはPNP型エミッタ・トランジスタ102であつて、そのコレクタ電極と第1エミッタ電極は共にインバータ88の出力端子90に接続されている。その第2エミッタは端子22に

(12)

初審検手段、8...スイッチ、16...複合信号の入力される端子、12...非変調正弦波の印加される入力端子。

特許出願人 フーエルシーエー コーポレーション  
代理人 清水 哲 ほか2名

(14)



9. 添付書類の目録

- |                  |       |
|------------------|-------|
| (1) 明 細 書        | 1 通   |
| (2) 図 面          | 1 通   |
| (3) 委任状及びその訳文    | 各 1 通 |
| (4) 優先権証明書及びその訳文 | 各 1 通 |
| (5) 願書副本         | 1 通   |
| (6) 出願審査請求書      | 1 通   |
| (7) 上 申 書        | 1 通   |

6. 前記以外の代理人

住 所 神戸市東灘区美芝町7丁目4番地  
神戸新聞会館内

氏 名 (6800) 岡 中 敏

住 所 同上

氏 名 (6800) 莊 司 正

